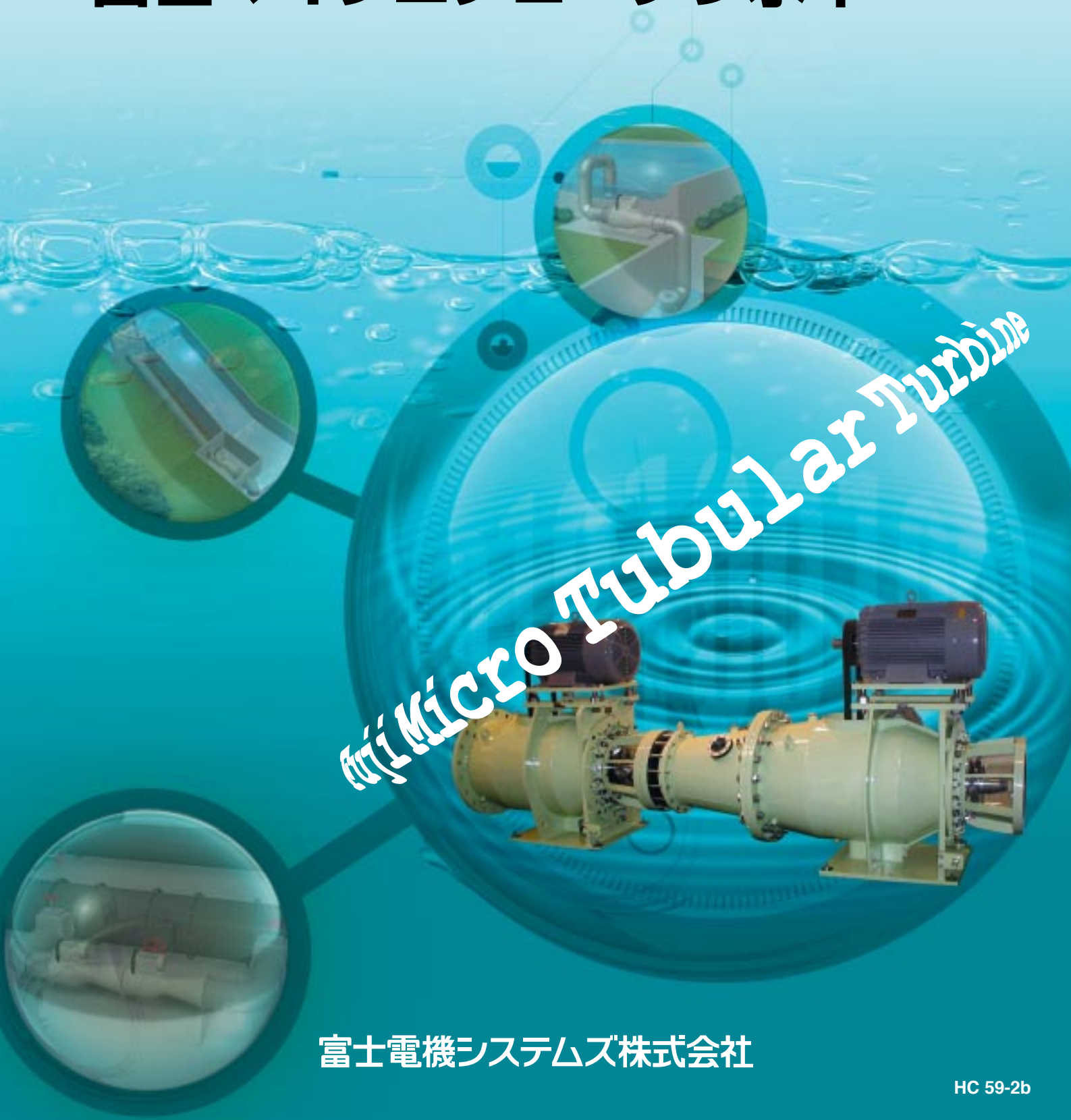
e-Front runners

# 富士マイクロチューブラ水車




富士電機システムズ株式会社

HC 59-2b

# 流量変化への対応を可能とした，ブロードバンドな水車を実現

流量の大きな地点に適用されるチューブラ型水車を採用することで大流量でも小形化を実現しました。

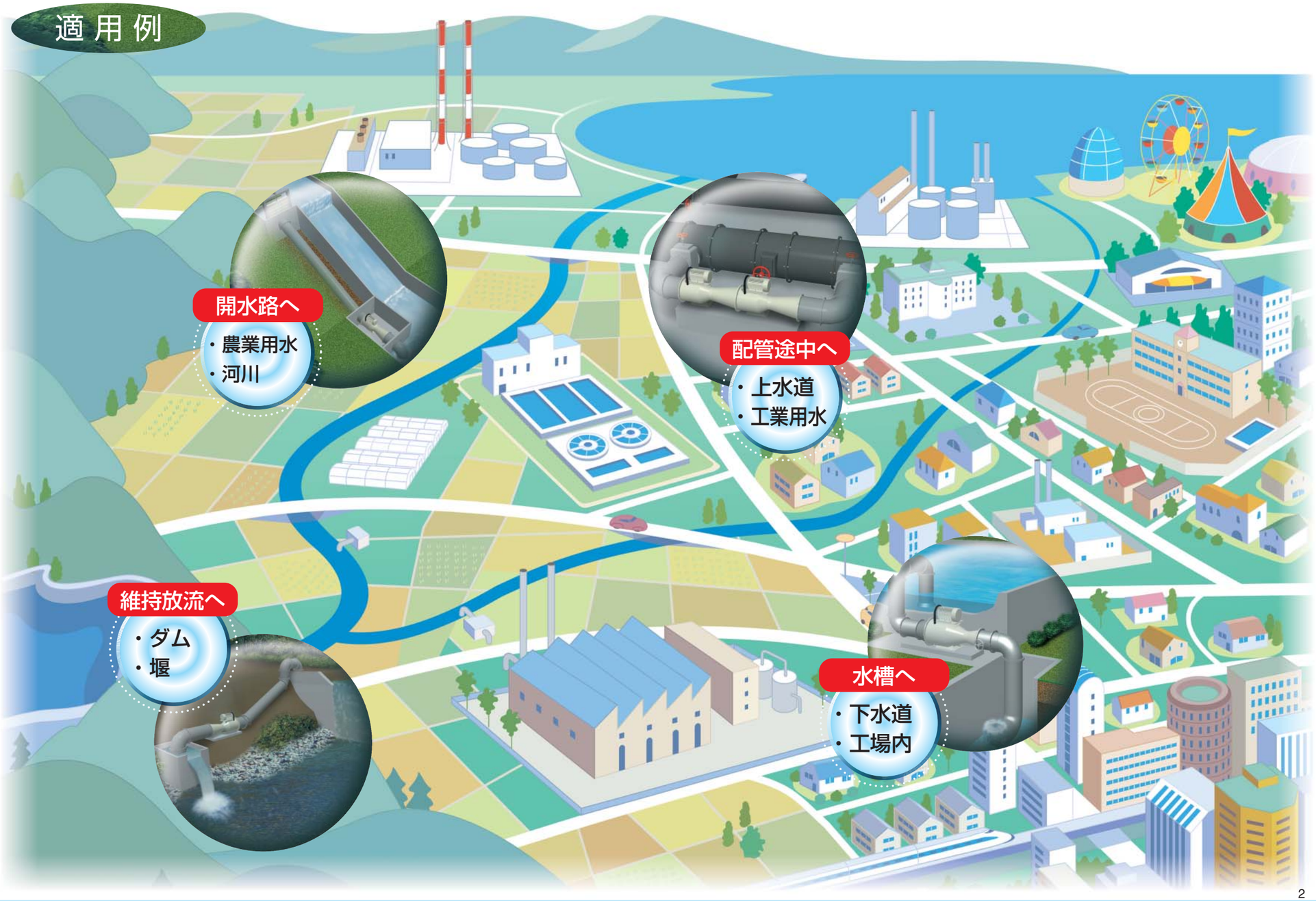
富士電機が提供しますマイクロチューブラ水車は，多くのお客様にご利用いただいています一般水力発電の技術から生まれた高性能な水車です。
また，水車性能は規格JIS B8103-1989に適合した富士流体力学研究所の流水実験で確認しており，安心してお使いいただけます。
計画から据付けまで多くの水車を納入した技術からお客様のニーズにあった水車を提供させていただきます。

## 特長

●流量の大きな地点に適用されるチューブラ型水車を採用しました。
●上水・下水・農水・河川等，使用場所を選びません。
●３種類の標準ユニットにより，系列化を実現しました。
●直列配置により高落差でも適用できます。
●広範囲な運転領域で高効率化を実現しました。
●簡素化した構造であるため保守が容易です。

２台直列配置例

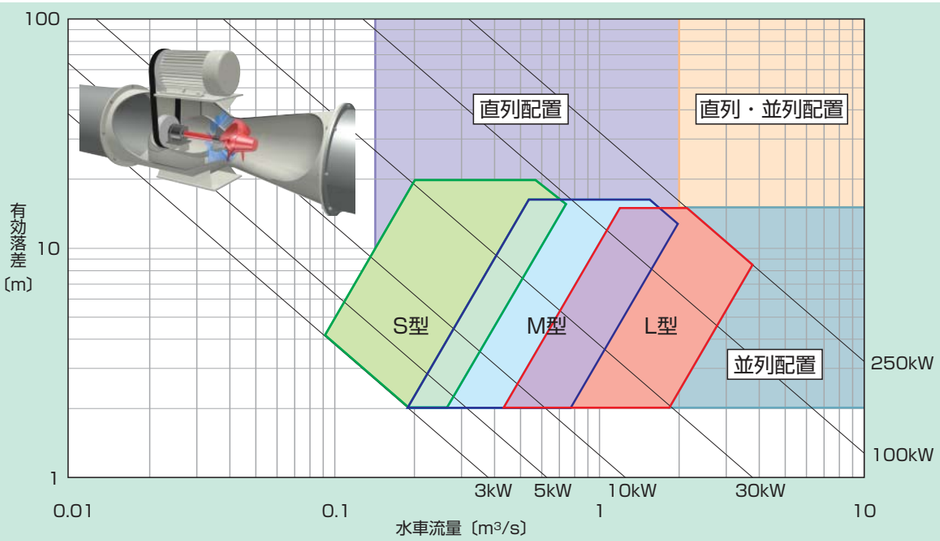
## 適用例



# 適用範囲と導入効果

# 水車・発電機

## 水車形式選定表

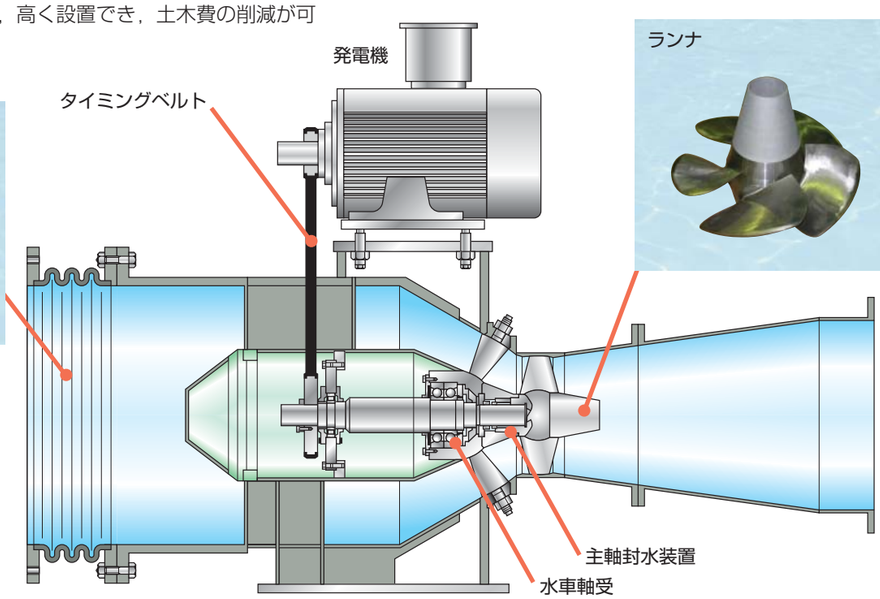



●適用範囲

| | ランナ径 | 適用落差 | 適用出力（発電機容量） |
|---|---|---|---|
| S型 | 290mm | 2～20m | 90kW以下 |
| M型 | 500mm | 2～16.5m | 200kW以下 |
| L型 | 760mm | 2～15m | 250kW以下 |

## 構造概要

●流量変化がある地点では，エネルギーを最大限利用するために電動可動羽根水車を選ぶことができます。
●高性能な水車を実現しました。
●水車中心は放水面より，高く設置でき，土木費の削減が可能です。
●発電機への動力伝達は高効率タイミングベルトを採用しています。
●フレキシブル管を採用することにより，据付が容易です。



## 水車・発電機導入効果

富士マイクロチューブラ水車を導入すると，買電料金が節約できます。（所内負荷電源供給形の場合）

例）
落差＝15m，使用流量＝0.3m³/s，買電料金10円/kWhの場合

発電機出力＝
9.8（一定）×15m×0.3m³/s×0.75（水車・発電機効率）≒33kW

年間発生電力量＝
33kW×24時間×365日×0.8（設備利用率）＝231,264kWh

年間節約電力料金＝
231,264kWh×10円/kWh＝**2,312,640円/年の節約**

富士マイクロチューブラ水車を導入すると，$CO_2$が削減できます。

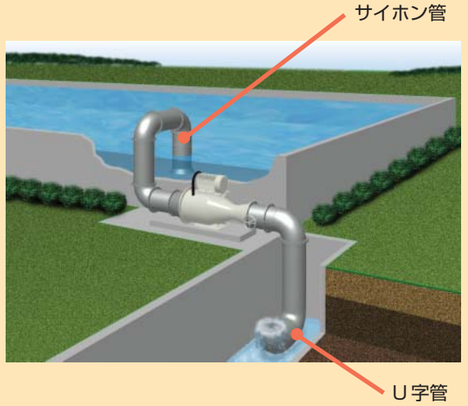
例）
$CO_2$排出量を石油火力発電と比較した場合
石油火力発電:742.1g-$CO_2$/kWh*　水力発電:11.3g-$CO_2$/kWh*

1kWh当り$CO_2$の排出量の差＝
742.1−11.3=730.8g-$CO_2$/kWh

年間$CO_2$の削減量＝
730.8g-$CO_2$/kWh×231,264kWh≒**169t-$CO_2$/年削減**

*出典:電力中央研究所 ライフサイクル$CO_2$排出量による発電技術の評価

## 土木工事費が節約できる設置例




●サイホン管取水
取水口の簡素化およびゲートレスにより土木工事費の削減

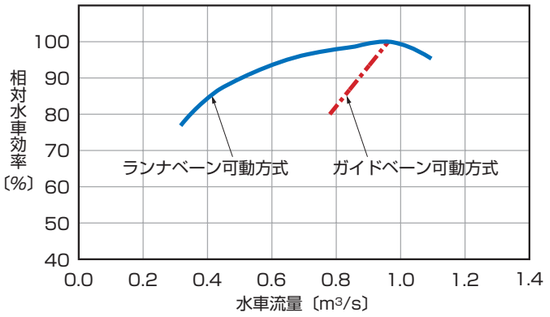
●放水路管にU字管接続
放水庭の省略

# ランナベーンの可動化

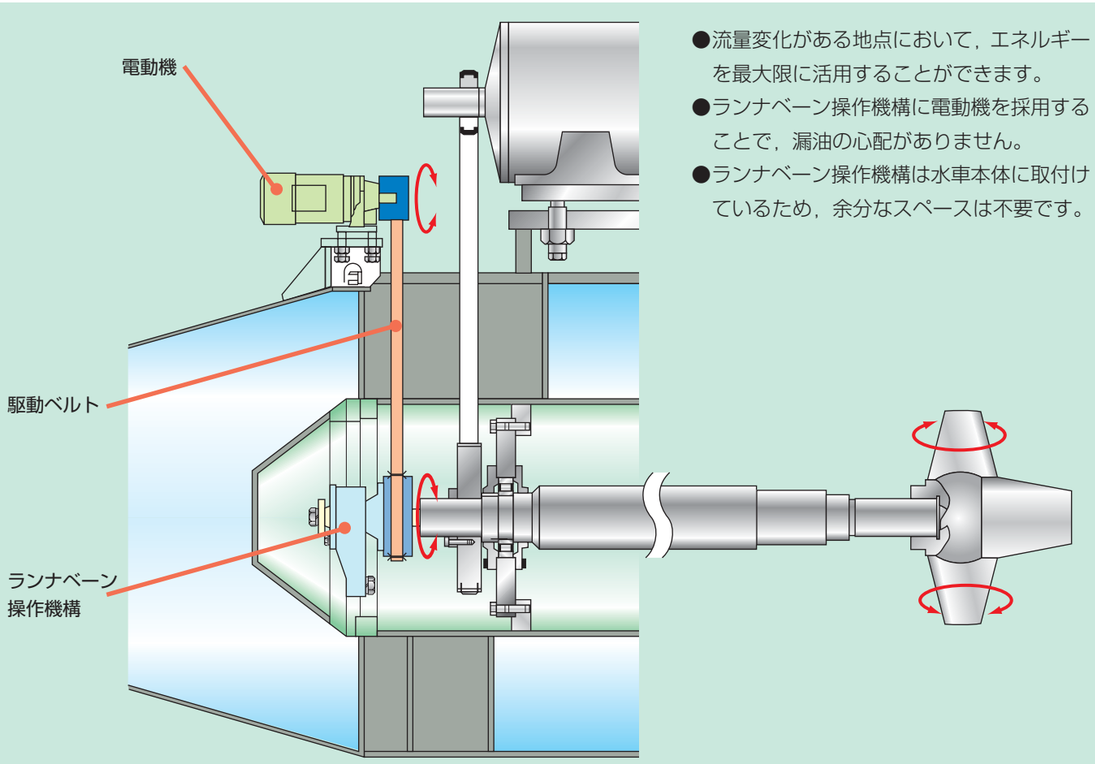
## 流量調整を実現できるランナベーン可動方式

富士マイクロチューブラ水車は，ランナベーンを可動にすることで流量調整を実現しました。これまで小容量の水車は，ガイドベーンを可動とすることで流量調整を行ってきました。しかし，流量調整範囲が狭い，水車効率が急激に低下する，振動が発生するなど多くの問題を抱えていました。
富士電機は独自の技術でランナベーンを可動とし，流量調整を行うことで，これらの問題の解決を図っています。

## 可動方式による効率比較




## ランナベーン可動方式の特長




●流量変化がある地点において，エネルギーを最大限に活用することができます。
●ランナベーン操作機構に電動機を採用することで，漏油の心配がありません。
●ランナベーン操作機構は水車本体に取付けているため，余分なスペースは不要です。



# 発電機・制御装置

## 発電機標準仕様

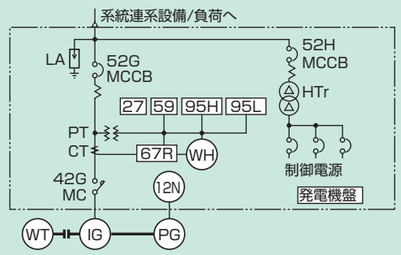
| | 誘導発電機 | 同期発電機 |
|---|---|---|
| 保護形式 | 全閉外扇形または防滴形 | 防滴形 |
| ロータ形式 | かご形 | 回転界磁形 |
| 回転速度 | 地点により最適な同期回転速度を選定 | 地点により最適な同期回転速度を選定 |
| 定格形式 | 連続 | 連続 |
| 定格電圧 | 200V，400V | 200V，400V |
| 相数 | 三相 | 三相 |
| 周波数 | 50Hz または 60Hz | 50Hz または 60Hz |
| 励磁方式 | ー | ブラシレス |

誘導発電機

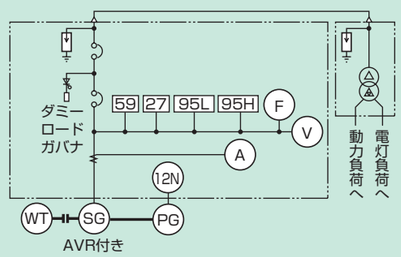
同期発電機

## 標準回路構成

所内負荷設備へ電源供給の場合




単独運転による電源供給の場合




## 制御装置

■省スペースの制御装置
マイクロチューブラ水車/発電機の制御･保護装置の省スペース化を追求し，盤1面で構成したコンパクトな装置構成です。

■電力系統に連系可能
「電力系統連系技術要件ガイドライン」に準拠しており，電力会社の電力系統に連系することができます。
（但し，逆潮流の有無等の条件によりオプション装置が必要となります。）

■設置地点毎に必要な設備のオプション化
発電設備の設置地点などの諸事情により，必要となる次のような設備や装置をオプションとして用意しています。
（以下の他にもオプションを用意しています。詳細についてはお問合せください。）

●屋外仕様対応
発電設備を屋外に設置する場合には，制御装置も屋外仕様とすることができます。

●テレメータ装置
発電設備の状態を遠方で監視できます。
NTT一般回線を利用するテレメータ装置の他，携帯電話を利用したテレメータ装置の取付けもできます。

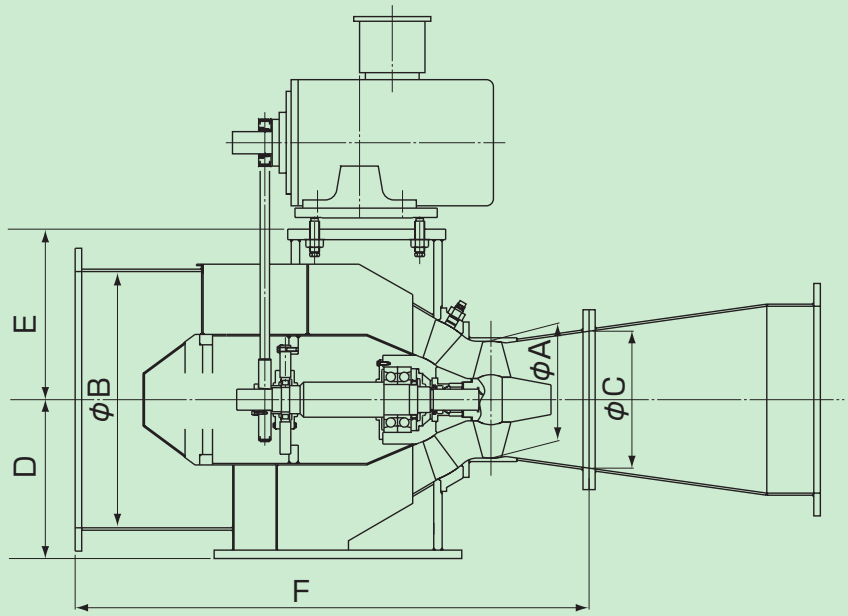
●単独運転防止装置
系統への連系の諸条件によって，設置が必要となる単独運転防止装置の取付けも可能です。

●高圧連系用キュービクル設備
「高圧受電設備指針」に準拠した高圧キュービクル装置です。

## 富士マイクロチューブラ水車寸法図

〔単位：mm〕

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S型 | 290 | 600 | 310 | 425 | 425 | 1175 |
| M型 | 500 | 900 | 529 | 630 | 630 | 1760 |
| L型 | 760 | 1350 | 802 | 875 | 875 | 2480 |




### 保守交換部品

| 名称 | 交換周期 |
|---|---|
| タイミングベルト | 1年毎 |
| プーリ | 5年毎 |
| 軸受 | 5年毎 |
| 封水装置 | 5年毎 |

### ⚠ 安全に関するご注意

＊ご使用の前に，「取扱説明書」や「仕様書」などをよくお読みいただくか，当社またはお買上の販売店にご相談のうえ，正しくご使用ください。
＊取扱いは当該分野の専門の技術を有する人が行ってください。

このカタログは再生紙を使用しています。

**富士電機システムズ株式会社**

本社
☎(03)5435-7114
〒141-0032　東京都品川区大崎1-11-2
(ゲートシティ大崎イーストタワー)
大伝馬町事務所
☎(03)5847-8111
〒103-0011　東京都中央区日本橋大伝馬町5-7
(三井住友銀行人形町ビル)
ホームページURL　http://www.fesys.co.jp

●支社・支店・営業所

[東日本]
北海道 (011)261-7231
東　北 (022)225-5351
北関東 (048)834-3111
大　宮 (048)648-6686
東関東 (043)266-7622
松　本 (0263)48-2763
北　陸 (076)441-1231
新　潟 (025)284-5325
福　井 (0776)21-7170

[中部]
中　部 (052)204-0290
岐　阜 (058)253-4353
静　岡 (054)280-6673
浜　松 (053)413-5711
三　重 (0593)53-3471

[西日本]
西日本 (06)6455-3800
東中国 (086)422-0922
山　陰 (0852)21-9666
福　山 (084)957-0747
中　国 (082)247-4231
周　南 (0834)32-1780
山　口 (0836)21-3177
四　国 (087)851-9101
徳　島 (088)657-4110
高　知 (088)824-8122
松　山 (089)933-9100
九　州 (092)262-7800
小　倉 (093)562-2323
鹿児島 (099)226-1909
沖　縄 (098)862-8625

本資料の内容は製品改良などのために変更することがありますのでご了承ください。

2008-8(H2008b/G2003)DE-S/CTP4Ok Printed in Japan